

## EXHAUST GAS CLEANING APPARATUS AND METHOD OF MANUFACTURING THE SAME

Patent Number: JP2001252529  
Publication date: 2001-09-18  
Inventor(s): TOYODA TETSUO  
Applicant(s): MITSUI & CO LTD  
Requested Patent: ☒ JP2001252529

Application Number: JP20000068059 20000313

Priority Number(s):

IPC Classification: B01D53/86; B01D53/94; B01J21/14; B01J35/02; B01J35/04; B01J35/06; B01J37/02; B01J37/08; F01N3/02; F01N3/10

EC Classification:

Equivalents:

### Abstract

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide an exhaust gas cleaning apparatus for developing excellent exhaust gas cleaning capacity not only at the time of usual operation of a car engine but also at the time of start or stop in the first place and simply and easily realizing the same in the second place, and a method of manufacturing the same.

**SOLUTION:** The exhaust gas cleaning apparatus 1 is equipped with a honeycomb structure having cell walls 2 made of a catalyst substance 9 and the catalyst substance 9 contains a silica powder 6 excellent in the adsorbability of a harmful substance, inorganic fibers 7 being a reinforcing material and an inorganic binder 8. The silica powder 6 comprises a porous structure having many pores and has characteristics adsorbing, burning and removing a harmful substance in a high temperature region and sucking and adsorbing the harmful substance by the pores 10 in a low temperature region and the harmful substance sucked and adsorbed by the pores 10 is burnt and removed in the high temperature region. The exhaust gas cleaning apparatus 1 is manufactured by extrusion molding and baking.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-252529

(P2001-252529A)

(43) 公開日 平成13年9月18日 (2001.9.18)

(51) Int.Cl.	識別記号	F I	テ-マ-ト (参考)
B 0 1 D 53/86	Z A B	B 0 1 J 21/14	A 3 G 0 9 0
53/94		35/02	Z A B L 3 G 0 9 1
B 0 1 J 21/14		35/04	3 0 1 P 4 D 0 4 8
35/02	Z A B		3 0 1 N 4 G 0 6 9
35/04	3 0 1	35/06	C

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 11 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2000-68059 (P2000-68059)

(22) 出願日 平成12年3月13日 (2000.3.13)

(71) 出願人 000005913

三井物産株式会社

東京都千代田区大手町1丁目2番1号

(72) 発明者 豊田 哲郎

東京都千代田区大手町一丁目2番1号 三

井物産株式会社内

(74) 代理人 100086092

弁理士 合志 元延

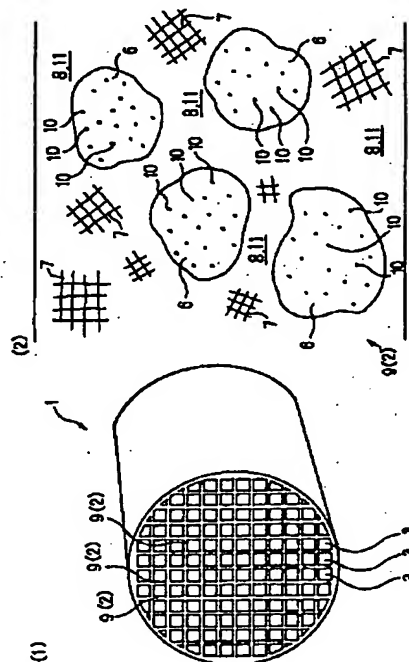
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 排気ガス浄化装置およびその製造方法

(57) 【要約】

【課題】 第1に、自動車エンジン等の通常作動時は勿論のこと、スタート時やストップ時においても優れた排気ガス浄化性能を発揮し、第2に、しかもこれが簡単容易に実現される、排気ガス浄化装置およびその製造方法を提案する。

【解決手段】 この排気ガス浄化装置1は、触媒物質9製のセル壁2そしてハニカム構造を備えてなり、触媒物質9は、有害物質の吸着性に優れたシリカ粉末6と、補強剤たる無機繊維7と、バインダーたる無機結合剤8と、を含有してなる。このシリカ粉末6は、多くの細孔10を備えた多孔質よりなり、高温領域において有害物質を吸着、燃焼、除去せしめると共に、低温領域において各細孔10中に有害物質を吸入、吸着する特性を備えてなり、各細孔10中に吸入、吸着していた有害物質を、事後の高温領域において燃焼、除去せしめる。そしてこの排気ガス浄化装置1は、押出し成形、焼成により製造される。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 セル壁にて区画形成された中空柱状の多数のセルの集合体たるハニカム構造を備え、各該セル中を排気ガスが通過することにより、排気ガス中に含まれていた有害物質を燃焼、除去せしめる排気ガス浄化装置であって、

該セル壁は、有害物質の吸着性に優れたシリカ粉末と、補強材たる無機繊維と、バインダーたる無機結合剤と、を含有した触媒物質製よりなり、

該シリカ粉末は、多くの細孔を備えた多孔質よりなり、高温領域において有害物質を吸着、燃焼、除去せしめると共に、低温領域において各該細孔中への有害物質の吸入、吸着特性を備えており、各該細孔中に吸入、吸着していた有害物質を事後の高温領域において燃焼、除去せしめること、を特徴とする排気ガス浄化装置。

【請求項2】 請求項1に記載した排気ガス浄化装置において、該触媒物質は更に、成形性を付与するバインダーたる有機結合剤を含有してなり、該有機結合剤は、焼成により分解、除去可能となっていること、を特徴とする排気ガス浄化装置。

【請求項3】 請求項1に記載した排気ガス浄化装置において、下流側に更に、すす処理部が付設されており、該すす処理部は金属繊維製よりなり、排気ガス中に含まれていた燃えかすたる炭素の微粒子を吸着、除去せしめると共に、該金属繊維に該触媒物質が付着、被覆せしめられており、排気ガス中に残存していた有害物質を吸着、燃焼、除去可能となっていること、を特徴とする排気ガス浄化装置。

【請求項4】 セル壁にて区画形成された中空柱状の多数のセルの集合体たるハニカム構造を備え、各該セル中を排気ガスが通過することにより、排気ガス中に含まれていた有害物質を燃焼、除去せしめる、排気ガス浄化装置の製造方法であって、

まず、有害物質の吸着性に優れた多孔質のシリカ粉末と、補強材たる無機繊維と、バインダーたる無機結合剤と、を含有した触媒物質を、原材料組成物として準備し、

次に、該原材料組成物を押出成形機に供給して、ハニカム構造にて押出成形した後、乾燥させてから焼成炉中にて焼成することにより、該排気ガス浄化装置を製造すること、を特徴とする排気ガス浄化装置の製造方法。

【請求項5】 セル壁にて区画形成された中空柱状の多数のセルの集合体たるハニカム構造を備えた金属製の担持母体と、該担持母体のセル壁の外表面に付着、被覆、担持せしめられた触媒物質と、を有してなり、各該セル中を排気ガスが通過することにより、排気ガス中に含まれていた有害物質を燃焼、除去せしめる排気ガス浄化装置であって、

該触媒物質は、有害物質の吸着性に優れたシリカ粉末と、補強材たる無機繊維と、バインダーたる無機結合剤

と、を含有してなり、

該シリカ粉末は、多くの細孔を備えた多孔質よりなり、高温領域において有害物質を吸着、燃焼、除去せしめると共に、低温領域において各該細孔中への有害物質の吸入、吸着特性を備えており、各該細孔中に吸入、吸着していた有害物質を事後の高温領域において燃焼、除去せしめること、を特徴とする排気ガス浄化装置。

【請求項6】 請求項5に記載した排気ガス浄化装置において、該触媒物質は更に、成形性を付与するバインダーたる有機結合剤を含有してなり、該有機結合剤は、焼成により分解、除去可能となっていること、を特徴とする排気ガス浄化装置。

【請求項7】 請求項5に記載した排気ガス浄化装置において、下流側に更に、すす処理部が付設されており、該すす処理部は金属繊維製よりなり、排気ガス中に含まれていた燃えかすたる炭素の微粒子を吸着、除去せしめると共に、該金属繊維に該触媒物質が付着、被覆せしめられており、排気ガス中に残存していた有害物質を吸着、燃焼、除去可能となっていること、を特徴とする排気ガス浄化装置。

【請求項8】 セル壁にて区画形成された中空柱状の多数のセルの集合体たるハニカム構造を備え、各該セル中を排気ガスが通過することにより、排気ガス中に含まれていた有害物質を燃焼、除去せしめる、排気ガス浄化装置の製造方法であって、

まず、予め準備されたハニカム構造の金属製の担持母体のセル壁の外表面に対し、触媒物質を塗布し、該触媒物質は、有害物質の吸着性に優れた多孔質のシリカ粉末と、補強材たる無機繊維と、バインダーたる無機結合剤と、を含有してなり、

次に、乾燥させてから焼成炉中にて焼成することにより、該排気ガス浄化装置を製造すること、を特徴とする排気ガス浄化装置の製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、排気ガス浄化装置およびその製造方法に関する。例えば自動車エンジンの排気ガス、その他各種の排気ガス中に含まれた有害物質を、燃焼、除去せしめる排気ガス浄化装置、およびその製造方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】この種の排気ガス浄化装置としては、ロール状をなすと共にハニカム構造をなす金属製の担持母体の外表面に、触媒物質を塗布等により付着、被覆、担持せしめた構造のものや、触媒物質自体を、ロール状のハニカム構造とした構造のものが、開発、使用されている。ハニカム構造は、単位容積当たりの表面積が大であり、排気ガスと触媒物質との接触面積が大となり、排気ガス中の有害物質が触媒物質に吸着されやすくなるので、この種の排気ガス浄化装置において採用されてい

る。触媒物質としては、従来より、高温領域での有害物質の吸着性に優れた貴金属その他が使用されており、例えば、ゼオライト粉末つまりアルミニウムやカルシウムのケイ酸化塩を主成分としたものが使用されていた。

【0003】そして、このような従来例の排気ガス浄化装置では、例えば自動車エンジンから、一酸化炭素CO、窒素酸化物NOX、炭化水素HC、粒化物質PM等の有害物質を含んだ高温の排気ガスが供給され、内部を通過する際、これらの有害物質が触媒物質の表面に接触して吸着される。そして、このように触媒物質に吸着された有害物質は、高温下での吸着に基づき燃焼、除去される。この従来例の排気ガス浄化装置では、このようにして排気ガスが浄化され、もって外気へと排出されていた。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】ところで、このようなこの従来例の排気ガス浄化装置にあっては、次の問題が指摘されていた。例えば自動車エンジンのスタート時やストップ時において、浄化機能が極めて低下する、という現象が生じていた。すなわち、例えば自動車エンジンのスタート時やストップ時、特にスタート時の数分間について観察すると、有害物質を含んだ排気ガスが、低温のまま排気ガス浄化装置へと供給される（コールドスタート）。このように、まだ高温とはなっていない低温領域のままつまり常温のままの排気ガスが、排気ガス浄化装置を通過するので、高温領域を前提とした有害物質の燃焼が発生せず、もって有害物質が除去されず、有害物質を含んだままの排気ガスが外気へと排出されてしまっていた。この従来例の排気ガス浄化装置は、上述したように、自動車エンジンの通常作動時については、高温の排気ガスが通過するので所期の浄化機能を発揮するものの、スタート時等においては、低温のままの排気ガスが通過するので浄化機能に問題が指摘されていた。

【0005】本発明は、このような実情に鑑み、発明者の鋭意研究努力の結果なされたものであって、触媒物質として、多くの細孔を備えた多孔質のほぼ純粋なシリカ粉末を、主成分として初めて採用すると共に、無機繊維や無機結合剤等と組み合わせる。もって第1に、スタート時等においても排気ガスの浄化性能に優れ、第2に、しかもこれが簡単に実現される、排気ガス浄化装置およびその製造方法を提案することを目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】このような課題を解決する本発明の技術的手段は、次のとおりである。まず、請求項1から4はその第1タイプに関し、請求項1は、第1タイプの排気ガス浄化装置の独立項、請求項2、3はその従属項であり、請求項4は、その製造方法の独立項である。請求項5から8はその第2タイプに関し、請求項5は、第2タイプの排気ガス浄化装置の独立項、請求項6、7はその従属項であり、請求項8は、その製造方

法の独立項である。

【0007】請求項1については次のとおり。すなわち、この請求項1の排気ガス浄化装置は、セル壁にて区画形成された中空柱状の多数のセルの集合体たるハニカム構造を備え、各該セル中を排気ガスが通過することにより、排気ガス中に含まれていた有害物質を燃焼、除去せしめる。そして該セル壁は、有害物質の吸着性に優れたシリカ粉末と、補強材たる無機繊維と、バインダーたる無機結合剤と、を含有した触媒物質製よりなる。該シリカ粉末は、多くの細孔を備えた多孔質よりなり、高温領域において有害物質を吸着、燃焼、除去せしめると共に、低温領域において各該細孔中への有害物質の吸入、吸着特性を備えており、各該細孔中に吸入、吸着していた有害物質を、事後の高温領域において燃焼、除去せしめること、を特徴とする。

【0008】請求項2については次のとおり。すなわち、この請求項2の排気ガス浄化装置は、請求項1に記載した排気ガス浄化装置において、該触媒物質は更に、成形性を付与するバインダーたる有機結合剤を含有してなり、該有機結合剤は、焼成により分解、除去可能となっていること、を特徴とする。請求項3については次のとおり。すなわち、この請求項3の排気ガス浄化装置は、請求項1に記載した排気ガス浄化装置において、下流側に更に、すす処理部が付設されている。そして、該すす処理部は金属繊維製よりなり、排気ガス中に含まれていた燃えかすたる炭素の微粒子を吸着、除去せしめると共に、該金属繊維に該触媒物質が付着、被覆せしめられており、排気ガス中に残存していた有害物質を吸着、燃焼、除去可能となっていること、を特徴とする。請求項4については次のとおり。すなわち、この請求項4の排気ガス浄化装置の製造方法は、セル壁にて区画形成された中空柱状の多数のセルの集合体たるハニカム構造を備え、各該セル中を排気ガスが通過することにより排気ガス中に含まれていた有害物質を燃焼、除去せしめる、排気ガス浄化装置を製造する。そしてまず、有害物質の吸着性に優れた多孔質のシリカ粉末と、補強材たる無機繊維と、バインダーたる無機結合剤と、を含有した触媒物質を、原材料組成物として準備する。次に、該原材料組成物を押出成形機に供給して、ハニカム構造にて押出成形した後、乾燥させてから焼成炉中にて焼成することにより、該排気ガス浄化装置を製造すること、を特徴とする。

【0009】請求項5については次のとおり。すなわち、この請求項5の排気ガス浄化装置は、セル壁にて区画形成された中空柱状の多数のセルの集合体たるハニカム構造を備えた金属製の担持母体と、該担持母体のセル壁の外表面に付着、被覆、担持せしめられた触媒物質と、を有してなり、各該セル中を排気ガスが通過することにより、排気ガス中に含まれていた有害物質を燃焼、除去せしめる。そして該触媒物質は、有害物質の吸着性

に優れたシリカ粉末と、補強材たる無機繊維と、バインダーたる無機結合剤と、を含有してなる。該シリカ粉末は、多くの細孔を備えた多孔質よりなり、高温領域において有害物質を吸着、燃焼、除去せしめると共に、低温領域において各該細孔中への有害物質の吸入、吸着特性を備えており、各該細孔中に吸入、吸着していた有害物質を、事後の高温領域において燃焼、除去せしめると、を特徴とする。

【0010】請求項6については次のとおり。すなわち、この請求項6の排気ガス浄化装置は、請求項5に記載した排気ガス浄化装置において、該触媒物質は更に、成形性を付与するバインダーたる有機結合剤を含有してなり、該有機結合剤は、焼成により分解、除去可能となっていること、を特徴とする。請求項7については次のとおり。すなわち、この請求項7の排気ガス浄化装置は、請求項5に記載した排気ガス浄化装置において、下流側に更に、すす処理部が付設されている。そして、該すす処理部は金属繊維製よりなり、排気ガス中に含まれていた燃えかすたる炭素の微粒子を吸着、除去せしめると共に、該金属繊維に該触媒物質が付着、被覆せしめられており、排気ガス中に残存していた有害物質を吸着、燃焼、除去可能となっていること、を特徴とする。請求項8については次のとおり。すなわち、この請求項8の排気ガス浄化装置の製造方法は、セル壁にて区画形成された中空柱状の多数のセルの集合体たるハニカム構造を備え、各該セル中を排気ガスが通過することにより排気ガス中に含まれていた有害物質を燃焼、除去せしめる、排気ガス浄化装置を製造する。そしてまず、予め準備されたハニカム構造の金属製の担持母体のセル壁の外表面に対し、触媒物質を塗布する。該触媒物質は、有害物質の吸着性に優れた多孔質のシリカ粉末と、補強材たる無機繊維と、バインダーたる無機結合剤と、を含有してなる。それから次に、乾燥させてから焼成炉中にて焼成することにより、該排気ガス浄化装置を製造すること、を特徴とする。

【0011】本発明は、このようになっているので、次のようになる。この各請求項の排気ガス浄化装置は、触媒物質として、多くの細孔を備えた多孔質のほぼ純粋なシリカ粉末を主成分として採用し、このシリカ粉末に、補強材たる無機繊維やバインダーたる無機結合剤等を組み合わせてなる。そこで、例えば自動車エンジン等の通常作動時には、排気ガスが高温領域にて供給されて、排気ガス浄化装置のハニカム構造の各セル中を通過し、その際、排気ガス中に含まれていた有害物質が、触媒物質のシリカ粉末に吸着されると共に、高温に基づき燃焼、除去される。これに対し、例えば自動車エンジン等のスタート時やストップ時には、排気ガスが低温領域の常温のままにて供給されて、排気ガス浄化装置のハニカム構造の各セル中を通過し、その際、排気ガス中に含まれていた有害物質は、触媒物質のシリカ粉末の各細孔中に、

一旦吸入、吸着される。そして、このように各細孔中に吸入、吸着されていた有害物質は、事後、排気ガスが高温領域で供給されて通過する際、その高温に基づき燃焼、除去される。

【0012】ところで、請求項1、2、3の排気ガス浄化装置は、このような触媒物質自体により、セル壁そしてハニカム構造が形成されており、請求項4の製造方法により、触媒物質をハニカム構造に押出成形して乾燥した後、焼成される。これに対し、請求項5、6、7の排気ガス浄化装置は、ハニカム構造の金属製の担持母体のセル壁に、触媒物質が付着、被覆、担持せしめられており、請求項8の製造方法により、予め準備された担持母体のセル壁に触媒物質を塗布して乾燥した後、焼成される。なお請求項2、6では、触媒物質に、成形性を付与するバインダーとして有機結合剤が含有されているが、焼成により分解、除去される。又、請求項3、7では、すす処理部の金属繊維にも、触媒物質が付着、被覆せしめられており、排気ガス中に残存していた有害物質が、燃焼、除去せしめられる。

【0013】

【発明の実施の形態】以下本発明を、図面に示す発明の実施の形態に基づいて、詳細に説明する。図1、図2、図3、図4は本発明の実施の形態の説明に供する。そして図1および図2は、第1タイプの説明に供し、図1は正断面説明図、図2の(1)図は斜視図、図2の(2)図は要部を拡大した表面イメージ図である。図3および図4は、第2タイプの説明に供し、図3は正断面説明図、図4の(1)図は斜視図、図4の(2)図は要部を拡大した表面イメージ図である。

【0014】まず、図1および図2に示した第1タイプの排気ガス浄化装置1について、説明する。この排気ガス浄化装置1は、セル壁2にて区画形成された中空柱状の多数のセル3の集合体たるハニカム構造を備えてなり、各セル3中を排気ガス4が通過することにより、排気ガス4中に含まれていた有害物質5を燃焼、除去せしめる。そしてセル壁2は、有害物質の吸着性に優れたシリカ粉末6と、補強材たる無機繊維7と、バインダーたる無機結合剤8と、を少なくとも含有した触媒物質9製よりなる。シリカ粉末6は、多数の細孔10を備えた多孔質よりなり、高温領域において有害物質5を吸着、燃焼、除去せしめると共に、低温領域において各細孔10中への有害物質5の吸入、吸着特性を備えており、各細孔10中に吸入、吸着していた有害物質5を、事後の高温領域において燃焼、除去せしめる。

【0015】このような図1、図2の排気ガス浄化装置1について、更に詳述する。まず、この排気ガス浄化装置1は、全体がロール状をなすと共に、内部がハニカム構造をなす。ロール状としては、断面円形のもの(図2の(1)図を参照)が代表的であるが、角形のものも考えられる。ハニカム構造は、セル壁2にて区画形成され

た中空柱状の多数のセル3の平面的集合体よりなり、その両セル端面が開口されている。セル壁2そしてセル3の断面形状は、四角形状(図2の(1)図を参照)、三角形状(後述の図4の(1)図を参照)、六角形状、台形状、その他各種形状のものが考えられる。そしてハニカム構造は、重量比強度に優れ、軽量であると共に高い剛性・強度を備えてなり、更に整流効果に優れ、単位容積当たりの表面積が大である、等々の特性を備えてなる。排気ガス浄化装置1は、ハニカム構造のこの単位容積当たりの表面積が大であるという特性を利用してな

り、ハニカム構造をなす触媒物質9と、通過する排気ガス4との接触面積が大となり、排気ガス4中の有害物質5が触媒物質9に吸着されやすくなっている。この排気ガス浄化装置1は、このようなハニカム構造を備えてなる。

【0016】又、この排気ガス浄化装置1には、排気ガス4が供給されて通過する(図1を参照)。すなわち、ハニカム構造をなす排気ガス浄化装置1の開口された一方のセル端面から排気ガス4が供給され、内部の各セル3中を通過した後、開口された他方のセル端面から排出される。供給される排気ガス4としては、2輪車や4輪車等の自動車エンジンから排出されるものが代表的であるが、チェーンソーその他各種のエンジン、その他各種装置から排出される排気ガス4も考えられる。そして、このような排気ガス4中には、一酸化炭素CO、窒素酸化物NOX、炭化水素HC、粒状物質PM等の有害物質5が含まれており、これらの有害物質5は、そのままでは人体や環境に有害であり、外気に排出されることなく除去することが必要である。又、このような排気ガス4は自動車エンジン等から、まずスタート時の数分間は、低温領域つまり外気温・常温に準じた低温にて排出され、それから通常作動となり所定時間、高温領域つまり300℃から550℃程度の高温、更にはそれ以上の高温の熱風となって排出され、最後のストップ時(作動停止時)の数分間は、スタート時に準じた低温領域つまり外気温・常温に準じた低温にて排出される。この排気ガス浄化装置1には、このような排気ガス4が供給されて通過する。

【0017】さてそこで、この排気ガス浄化装置1は、このような排気ガス4中に含まれた有害物質5を吸着すると共に、燃焼、除去せしめる触媒物質9製よりなる(図1、図2の(1)図を参照)。すなわち、この排気ガス浄化装置1は、触媒物質9製のセル壁2そしてハニカム構造よりなり、触媒物質9の主成分をなすシリカ粉末6が有害物質5を吸着すると共に、例えば300℃から550℃程度更にはそれ以上ともなる高温領域下では、この吸着された有害物質5は酸化、燃焼する。つまり、有害物質5の燃焼、除去には、吸着と高温領域の2条件が共に必要であり、そのいずれか一方の条件が欠けると、有害物質5は燃焼せず除去されない。例えば、吸

着されても低温領域の場合は燃焼されず、又、高温領域でも吸着されない場合(高温熱風の場合)は燃焼されない。そして、この排気ガス浄化装置1を構成する触媒物質9は、次に詳述するシリカ粉末6、無機繊維7、無機結合剤8、更には有機結合剤11、等を含有してなる(図2の(2)図を参照)。

【0018】まず、触媒物質9に含有されるシリカ粉末6について述べる(図2の(2)図を参照)。このシリカ粉末6は、ハイシリカとも称され、ほとんど純粋な組成よりなり、例えば、99重量%のシリカつまり二酸化ケイ素SiO<sub>2</sub>と、50ppm以下と微量の酸化ナトリウムNa<sub>2</sub>Oと、から組成されており、高温領域においても低温領域においても、表面に接触した有害物質5の吸着性に優れている。(因に、この種従来例のゼオライト粉末でも、二酸化ケイ素SiO<sub>2</sub>が混入されている場合があるが、28重量%のアルミナAl<sub>2</sub>O<sub>3</sub>、その他を含有し、二酸化ケイ素SiO<sub>2</sub>は33重量%程度の組成に過ぎない)。

【0019】そして、このシリカ粉末6は、多数の細孔10を備えた多孔質よりなる。すなわち、その構造等は、比表面積1,000m<sup>2</sup>/g以上、細孔10容積1.00cc/g以上、細孔10径4nm、平均粒子径60μm、見かけ比重0.14g/cc、PH値3~8(例えば5)程度よりなる。そこで、このシリカ粉末6は、低温領域たる常温において、燃焼しない有害物質5を、このような各細孔10中へ吸入、吸着する特性を備えてなる。(因に、この種従来例のゼオライト粉末も、細孔状のものを若干備えてなる場合があるが、その細孔状の数、容積、細孔状の孔径、平均粒子径等は、極めて小さな値よりなり、本発明の細孔10の規模にははるかに及ばず、前述した組成と相まち、このような吸入、吸着特性は備えていない)。他方、このシリカ粉末6は、300℃から550℃程度更にはそれ以上の高温領域においては、その外表面等に有害物質5を吸着して燃焼、除去せしめる。触媒物質9に含有されるシリカ粉末6は、このようになっている。

【0020】次に、触媒物質9に含有される無機繊維7について述べる(図2の(2)図を参照)。この無機繊維7は、細かく細断、チョップされたものが用いられ、補強材として含有されており、触媒物質9全体に適度の強度を付与する。図示例では、ハニカム構造体としての成形強度を付与している。この無機繊維7としては、①非酸化物系繊維、②酸化物系繊維、③金属繊維等を、適宜選択使用可能である。

【0021】まず、無機繊維7として用いられる①非酸化物系繊維としては、炭素繊維、VGCF(気相性超炭素繊維)、シュンガイトShungite、等が代表的であり、これらの内から選択使用するのが代表的である。シュンガイトの組成は、例えば次のとおり。すなわち、28重量%から32重量%の炭素C、57.0重量



%から66.2重量%のシリカ(二酸化ケイ素)  $\text{SiO}_2$ 、3.20重量%から4.45重量%の酸化アルミニウム  $\text{Al}_2\text{O}_3$  (アルミナ)、0.16重量%から0.3重量%の二酸化チタン(チタニア)  $\text{TiO}_2$ 、1.0重量%から2.3重量%の酸化鉄  $\text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{FeO}$ 、0.4重量%から0.8重量%の酸化マグネシウム(マグネシア)  $\text{MgO}$ 、0.07重量%から0.3重量%の酸化カルシウム  $\text{CaO}$ 、0.8重量%から1.6重量%の酸化カリウム  $\text{K}_2\text{O}$ 、0.11重量%から0.3重量%の酸化ナトリウム  $\text{Na}_2\text{O}$ 、0.01重量%から0.02重量%の酸化マンガン  $\text{MnO}$ 、0.2重量%から0.7重量%の硫黄  $\text{S}$ 、0.2重量%から0.5重量%の水  $\text{H}_2\text{O}$ 、等よりなる。水とのけん濁液のPH値は、4.69から5.20程度である。

【0022】又、無機繊維7として用いられる②酸化物系繊維としては、活性アルミナ繊維、アルミナーポロア・シリカ繊維、等が代表的であり、これらが選択使用される。無機繊維7として用いられる③金属繊維としては、スチール繊維、ステンレス鋼繊維、ニッケル基アモルファス繊維、鉄基アモルファス繊維、等が代表的であり、これらが選択使用される。触媒物質9に含有される無機繊維7としては、このような①非酸化物系繊維、②酸化物系繊維、③金属繊維、等が選択使用されるが、これらの単独使用は勿論のこと、2種以上の併用も可能である。又、無機繊維7の繊維長は0.01mmから3mm程度、繊維径は0.1 $\mu\text{m}$ から25 $\mu\text{m}$ 程度が好ましい。触媒物質9に含有される無機繊維7は、このようになっている。

【0023】次に、触媒物質9に含有される無機結合剤8について述べる(図2の(2)図を参照)。この無機結合剤8は、バインダーとして含有されており、触媒物質9として含有されたシリカ粉末6と無機繊維7との間に介在して、これらを適度に分散、保持せしめる。この無機結合剤8としては、コロイダルシリカ、セピオライト、各種の粘土鉱物、等が選択使用される。触媒物質9に含有される無機結合剤8は、このようになっている。

【0024】図1、図2の排気ガス浄化装置1は、このようなシリカ粉末6と無機繊維7と無機結合剤8とを必須的に含有した触媒物質9製よりなると共に、ハニカム構造をなす。ところで、触媒物質9中には、更に所望により、水や、成形性を付与するバインダーとして有機結合剤11、等が含有せしめられる(図2の(2)図を参照)。有機結合剤11としては、可塑性を有するポリビニルアルコール(PVA)、メチルセルロース(MC)、その他が選択使用される。なお、これらの水や有機結合剤11は、当初のみ触媒物質9中に含有されており、最終的には乾燥や焼成により、蒸発、分解、除去される。ところで、触媒物質9におけるこれらの含有割合は、例えば、25重量%から95重量%程度のシリカ粉末6、0.5重量%から5重量%程度の無機繊維7、1

0重量%から50重量%程度の無機結合剤8よりなる。有機結合剤11を含有する際は、これらの合計を100重量%とすると、これに対し0.5重量%から15重量%程度含有される。

【0025】次に、製造方法について述べておく。図1、図2に示した触媒物質9製の排気ガス浄化装置1は、次の工程を辿って製造される。まず、有害物質の吸着性に優れた多孔質のシリカ粉末6と、補強材たる無機繊維7と、バインダーたる無機結合剤8と、更に所望により水や有機結合剤11と、を含有した触媒物質9を、原材料組成物として準備する(図2の(2)図を参照)。それから次に、この原材料組成物つまり触媒物質9を、低温領域のままつまり常温のまま押出成形機に供給して、ハニカム構造にて押出成形する(図2の(1)図を参照)。しかる後、この押出成形品を乾燥させてから、焼成炉中にて例えば温度500℃から600℃程度、時間20分から60分程度にて焼成することにより、図1、図2に示した排気ガス浄化装置1が、製造される。製造方法は、このようになっている。

【0026】次に、すす処理部12について述べておく。この排気ガス浄化装置1には、下流側に、すす処理部12が付設されている(図1を参照)。すなわち、排気ガス浄化装置1の外筒13の下流側延出部内には、略メッシュ状の金属繊維14の集合体よりなるすす処理部12が、着脱可能に配設されている。すす処理部12は、排気ガス4中に含まれていたすす(燃えかす)、つまり不完全燃焼によって生成された不純な炭素の微粒子を、金属繊維14に吸着、除去させるべく、従来より使用されている。そして図示例では、このようなすす処理部12について、更に、金属繊維14に前述した触媒物質9が付着、被覆せしめられており、排気ガス4中に残存していた有害物質5を吸着、燃焼、除去可能となっている。すなわち、排気ガス浄化装置1にて、排気ガス4中の有害物質5はほとんど除去されるが、なおも排気ガス4中に残存していた有害物質5は、このすす処理部12の金属繊維14に付着、被覆された触媒物質9のシリカ粉末6により、吸着、燃焼、除去せしめられる。すす処理部12は、このようになっている。図1、図2に示した第1タイプの排気ガス浄化装置1は、以上説明したようになっている。

【0027】次に、図3および図4に示した第2タイプの排気ガス浄化装置15について、説明する。この排気ガス浄化装置15は、セル壁2にて区画形成された中空柱状の多数のセル3の集合体たるハニカム構造を備えた金属製の担持母体16と、この担持母体16のセル壁2の外表面に付着、被覆、担持せしめられた触媒物質9と、を有してなる。そして、各セル3中を排気ガス4が通過することにより、排気ガス4中に含まれていた有害物質5を燃焼、除去せしめる。そして触媒物質9は、有害物質5の吸着性に優れたシリカ粉末6と、補強材たる



無機繊維7と、バインダーたる無機結合剤8と、を含有してなる。シリカ粉末6は、多くの細孔10を備えた多孔質よりなり、高温領域において有害物質5を吸着、燃焼、除去せしめると共に、低温領域において各細孔10中への有害物質5の吸入、吸着特性を備えており、各細孔10中に吸入、吸着していた有害物質5を、事後の高温領域において燃焼、除去せしめる。

【0028】このような図3、図4の排気ガス浄化装置15について、更に詳述する。前述した図1、図2の第1タイプの排気ガス浄化装置1では、触媒物質9自体により、セル壁2そしてハニカム構造が形成されていた。これに対し、この図3、図4の第2タイプの排気ガス浄化装置15では、ハニカム構造をなす金属製の地下処理された担持母体16（図4の（1）図を参照）のセル壁2に対し、触媒物質9（図4の（2）図を参照）が付着、被覆、担持せしめられている。このように、図1、図2の排気ガス浄化装置1と、図3、図4の排気ガス浄化装置15とは、共にハニカム構造を備えてなるものの、前者では、触媒物質9のみが用いられてハニカム構造をなすのに対し（図1、図2の（1）図を参照）、後者では、別途ハニカム構造の担持母体16が用いられており（図4の（1）図を参照）、この担持母体16に触媒物質9が担持されている（図3を参照）点が、異なっている。

【0029】この排気ガス浄化装置15の担持母体16は、ステンレス箔、その他の金属箔製よりなる。図示の担持母体16は、2枚の帯状の平板箔17と波板箔18とが、交互に位置するように多層に巻き付けられると共に、相互間の接触部がろう付けされてなり、全体がロール状をなすと共にハニカム構造をなす（図4の（1）図を参照）。ところで、ハニカム構造の担持母体16は、このようないわゆるコルゲート法以外にも、押出成形法や展張法によっても、製作、準備可能である。いわゆる展張法では、多数枚の金属箔に条線状に接合剤を塗布して、半ピッチずつずらしつつ重積して接合した後、展張することにより、ハニカム構造の担持母体16が製作、準備される。

【0030】なお、この図3、図4の排気ガス浄化装置15について、その他の構成、機能等は、図1、図2の排気ガス浄化装置1に関し前述した所に準じるので、その説明は省略する。すなわち、この排気ガス浄化装置15について、ハニカム構造（図4の（1）図を参照）、排気ガス4（図3を参照）、触媒物質9（図4の（2）図を参照）、そのシリカ粉末6（図4の（2）図を参照）、無機繊維7（図4の（2）図を参照）、無機結合剤8（図4の（2）図を参照）、有機結合剤11（図4の（2）図を参照）、これらの含有割合、すす処理部12（図3を参照）、等の構成や機能等については、排気ガス浄化装置1に関し前述した所に準じる。

【0031】次に、製造方法については次のとおり。す

なわち、担持母体16と触媒物質9とを用いた図3、図4に示した排気ガス浄化装置15は、次の工程を辿って製造される。まず、前述したコルゲート法その他により、ハニカム構造の金属製の担持母体16が、製作、準備される（図4の（1）図を参照）。そして、このように予め準備されたハニカム構造の金属製の担持母体16のセル壁2の外表面に対し、触媒物質9が塗布される（図3を参照）。この触媒物質9は、有害物質5の吸着性に優れた多孔質のシリカ粉末6と、補強材たる無機繊維7と、バインダーたる無機結合剤8と、更に所望により水や有機結合剤11と、を含有してなる（図4の（2）図を参照）。それから、このように触媒物質9が塗布により外表面に付着、被覆、担持せしめられた担持母体16を、乾燥させてから、焼成炉中にて例えば温度500℃から600℃程度、時間20分から60分程度にて焼成することにより、図3、図4に示した排気ガス浄化装置が、製造される。製造方法は、このようになっている。図3、図4に示した第2タイプの排気ガス浄化装置15は、以上説明したようになっている。

【0032】本発明は、以上説明したように構成されている。そこで以下のようなになる。この排気ガス浄化装置1、15では、触媒物質9として、多くの細孔10を備えた多孔質のほぼ純粋なシリカ粉末6を、主成分として採用すると共に、このシリカ粉末6を、補強材たる無機繊維7、バインダーたる無機結合剤8等と、組み合わせる（図2の（2）図、図4の（2）図を参照）。そこでまず、例えば自動車エンジン等の通常作動時にあっては、一酸化炭素CO、窒素酸化物NOX、炭化水素HC、粒状物質PM等の有害物質5を含んだ排気ガス4が、高温領域で排気ガス浄化装置1、15に供給され、内部のハニカム構造の各セル3中を通過する（図1、図3を参照）。そしてその際、高温の排気ガス4中に含まれていた有害物質5は、セル壁2を構成する触媒物質9のシリカ粉末6（第1タイプの排気ガス浄化装置1の場合）、又はセル壁2外表面に担持された触媒物質9のシリカ粉末6（第2タイプの排気ガス浄化装置15の場合）に接触して、主にその外表面に吸着され、このような高温下での吸着に基づき、燃焼、除去される。

【0033】これに対し、例えば自動車エンジン等のスタート時やストップ時にあっては、有害物質5を含んだ排気ガス4が、低温領域の常温のままにて供給されて（コールドスタート）、排気ガス浄化装置1、15内部のハニカム構造の各セル3中を通過する。そしてその際は、排気ガス4中に含まれていた有害物質5は、一旦、触媒物質9のシリカ粉末6の各細孔10中に吸入、吸着される（図2の（2）図、図4の（2）図を参照）。そして、このように各細孔10中に吸入、吸着された有害物質5は、事後、排気ガス4が、高温領域で供給され、ハニカム構造の各セル3中を通過する際、その高温に基づき燃焼、除去される。つまり、スタート時に吸入、吸

着された有害物質5は、次のステップの通常作動時に燃焼、除去され、ストップ時に吸入、吸着された有害物質5は、次回にスタートされて通常作動となった時に燃焼、除去される。なお、図示例では更に、下流側に付設されたすす処理部12の金属繊維14にも、触媒物質9が付着、被覆せしめられており、排気ガス4中に残存していた有害物質5も、通常作動時、スタート時、ストップ時について、それぞれ上述した所に準じ、確実に燃焼、除去せしめられるようになる。

【0034】さてそこで、この第1タイプおよび第2タイプの排気ガス浄化装置1、15にあっては、次の第1、第2のようになる。第1に、自動車エンジン、その他の装置から排出される排気ガス4は、通常作動時つまり高温領域のものは勿論のこと、スタート時やストップ時つまり低温領域のものであっても、この排気ガス浄化装置1、15更にはそのすす処理部12を通過することにより、確実に浄化される。すなわち、高温領域で排気ガス浄化装置1、15そしてすす処理部12に供給された排気ガス4中の有害物質5は、触媒物質9のシリカ粉末6にて直ちに、吸着、燃焼、除去される。又、低温領域たる常温で排気ガス浄化装置1、15そしてすす処理部12に供給された排気ガス4中の有害物質5は、一旦、触媒物質9のシリカ粉末6の各細孔10中に吸入、吸着された後、事後、高温領域で排気ガス4が排気ガス浄化装置1、15そしてすす処理部12に供給された際、燃焼、除去される。

【0035】第2に、この排気ガス浄化装置1、15は、多孔質のシリカ粉末6を選択使用すると共に、無機繊維7や無機結合剤8等と組み合わせてなる。排気ガス浄化装置15では更に、担持母体16と組み合わせてなる。もって、この排気ガス浄化装置1、15は、比較的簡単な構成よりなると共に、高い剛性・強度のハニカム構造と、補強材たる無機繊維7と、バインダーたる無機結合剤8等の相乗作用により、強度や耐久性にも優れている。しかも、排気ガス浄化装置1は、所定の触媒物質9を原材料組成物とし、押出成形機にてハニカム構造に押出成形して乾燥した後、焼成炉中で焼成することにより、簡単な工程により容易に製造される。又、排気ガス浄化装置15も、予め準備されたハニカム構造の担持母体16のセル壁2に、所定の触媒物質9を塗布して乾燥した後、焼成炉中で燃焼することにより、簡単な工程により容易に製造される。

【0036】なお第1に、本発明の排気ガス浄化装置1、15は、単独使用も可能であるが、他の構造の排気ガス浄化装置との組み合わせ使用も、勿論可能である。すなわち、図1、図2や図3、図4に示した本発明の排気ガス浄化装置1、15（すす処理装置12が付設されたものを含む）は、更に、その上流側や下流側の一方又は双方に、他の構造の排気ガス浄化装置を直列に配設してなる使用形態も可能である。この場合、供給された排

気ガス4は、本発明の排気ガス浄化装置1又は15と、他の構造の排気ガス浄化装置とを、順次通過することにより、より完全に浄化されることになる。このような他の構造の排気ガス浄化装置としては、例えば、一酸化炭素COや炭化水素HCを酸化、除去せしめる酸化触媒や、窒素酸化物NOXを還元、除去せしめる還元触媒を用いたものが考えられ、このような触媒が、金属製やセラミックス製の担持母体に、それぞれ付着、被覆、担持せしめられたものが代表的である。

【0037】なお第2に、図1や図3中に示されたすす処理部12について、更に、検出、警報システムを追加して組み込んだ構成も考えられる。すなわち、すす処理部12の金属繊維14付近に、吸着したすす（燃えかす）の量を検出するセンサを付設すると共に、すす処理部12付近その他に警報手段を配設し、一定量以上のすすが金属繊維14に吸着した場合に、警報手段が警報を実施するコントロールシステムを組み込んでおく。このセンサとしては、例えば圧力センサが用いられ、警報手段としては、例えば表示ランプが用いられる。そして、排気ガス4のすすが、すす処理部12にて吸着、除去され、すす処理部12の金属繊維14に、一定量以上のすすが吸着されて溜まると、センサがこれを検出し警報手段にて警報が実施される。もって、このような警報に基づき、すす処理部12の金属繊維14又はすす処理部12全体を新しいものと交換することにより、すす処理部12のすすの吸着、除去性能が、常に確実に発揮されるようになる。

【0038】

【発明の効果】本発明に係る排気ガス浄化装置およびその製造方法は、以上説明したように、触媒物質として、多くの細孔を備えた多孔質のほぼ純粋なシリカ粉末を、主成分として初めて採用すると共に、無機繊維や無機結合剤等と組み合わせてなることにより、次の第1、第2の効果を発揮する。

【0039】第1に、排気ガスの浄化性能に優れている。すなわち、この排気ガス浄化装置は、触媒物質として多孔質のシリカ粉末を採用してなり、自動車エンジン等の通常作動時つまり高温領域において、前述したこの種従来例と同様に、優れた排気ガス浄化性能を発揮するのは勿論のこと、前述したこの種従来例とは異なり、自動車エンジン等のスタート（コールドスタート）時やストップ時、つまり低温領域においても優れた排気ガス浄化性能を発揮する。もって、所期の通り常時、一酸化炭素CO、窒素酸化物NOX、炭化水素HC、粒化物質PM等の有害物質が除去された排気ガスが、マフラー等を介し外気へと排出されるようになる。

【0040】第2に、しかもこれは、簡単容易に実現される。すなわち、この排気ガス浄化装置は、多孔質のシリカ粉末を選択使用すると共に、無機繊維や無機結合剤等と組み合わせてなり、比較的簡単な構成よりなると共

に、強度や耐久性にも優れてなる。しかも、いわゆる押出成形や焼成法を利用し、簡単な工程により容易に製造可能である。このように、この排気ガス浄化装置では、簡単容易にコスト面に優れつつ、上述した第1の点が実現される。このように、この種従来例に存した課題がすべて解決される等、本発明の発揮する効果は、顕著にして大なるものがある。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る排気ガス浄化装置およびその製造方法について、発明の実施の形態の第1タイプの説明に供する、正断面説明図である。

【図2】同発明の実施の形態の第1タイプの説明に供し、(1)図は斜視図、(2)図は要部を拡大した表面イメージ図である。

【図3】本発明に係る排気ガス浄化装置およびその製造方法について、発明の実施の形態の第2タイプの説明に供する、正断面説明図である。

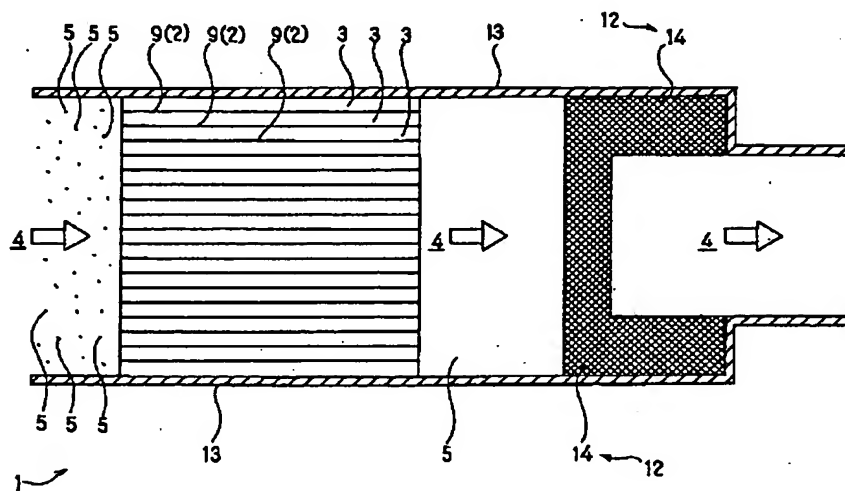
【図4】同発明の実施の形態の第2タイプの説明に供し、(1)図は斜視図、(2)図は要部を拡大した表面イメージ図である。

\*【符号の説明】

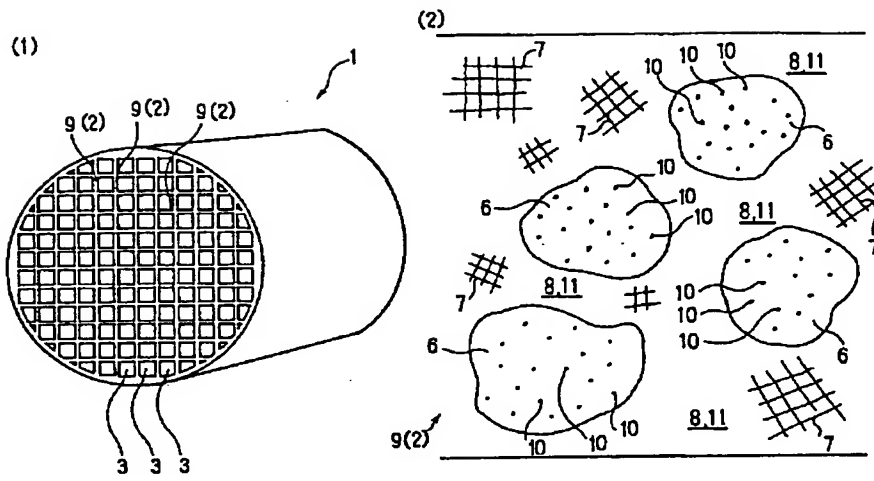
- 1 排気ガス浄化装置
- 2 セル壁
- 3 セル
- 4 排気ガス
- 5 有害物質
- 6 シリカ粉末
- 7 無機繊維
- 8 無機結合剤
- 9 触媒物質
- 10 細孔
- 11 有機結合剤
- 12 すず処理部
- 13 外筒
- 14 金属繊維
- 15 排気ガス浄化装置
- 16 担持母体
- 17 平板箔
- 18 波板箔

\*20

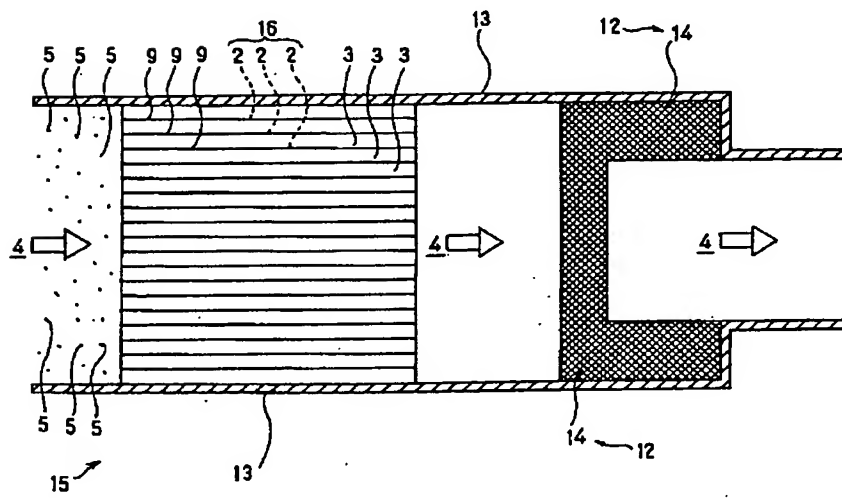
【図1】



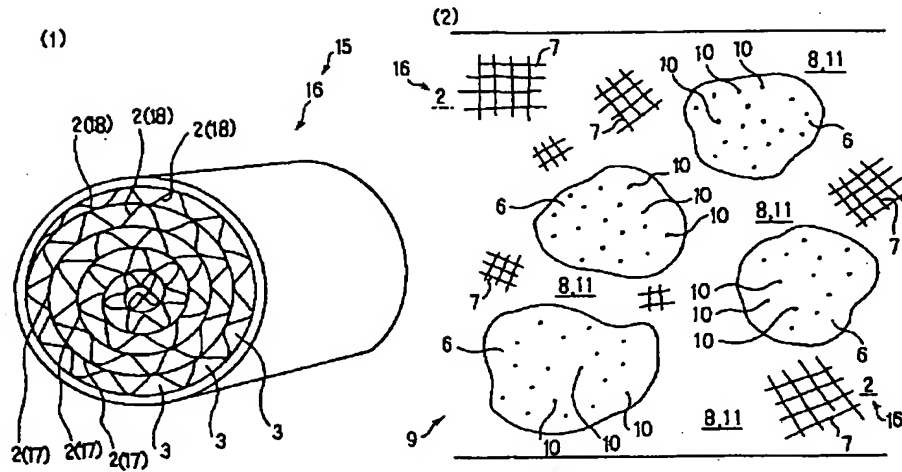
【図2】



【図3】



【図4】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. <sup>7</sup>		識別記号	F I	ターム (参考)
B 0 1 J	35/04	3 0 1	B 0 1 J	3 0 1 F
	35/06		37/08	
	37/02		F 0 1 N	3 2 1 A
	37/08		3/10	
F 0 1 N	3/02	3 2 1	B 0 1 D	Z A B C
	3/10			

F ターム (参考)

3G090 AA06 BA01 EA02

3G091 AA02 AA03 AA05 AB01 AB08  
AB13 BA13 BA14 BA15 BA19  
FA01 FA16 FB02 FC07 GA06  
GA07 GA08 GB01X GB01Y  
GB17W GB17Y HA15

4D048 AA13 AA14 AA18 AB01 BA06X  
BA10X BA11Y BA12Y BA39X  
BA41X BB02 BB17 CA02  
CC44 CC45 DA03 DA13 EA04

4G069 AA01 AA03 AA08 AA09 BA02A  
BA02B BA02C BA08B BA10C  
BA13A BA15C BA17 BA18  
BA22C BA29C BE06C CA02  
CA03 CA07 CA14 CA15 CA18  
EA03X EA03Y EA12 EA18  
EA19 EA21 EA24 EB10 EB18Y  
EB19 EC05Y EC08Y EC14Y  
EC21Y ED03 EE08 FA01  
FB15 FB23 FB30 FB67 FC05

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**